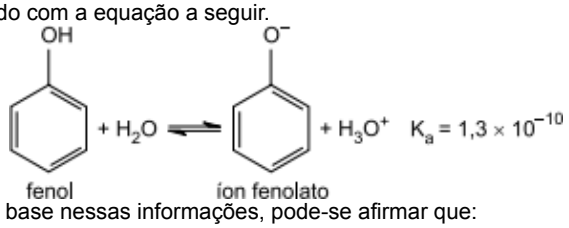
Simulado 80 questões

Questão 1 **FAMERP**

O fenol é uma substância de caráter ácido, que sofre ionização de acordo com a equação a seguir.



Com base nessas informações, pode-se afirmar que:

ⓐ o íon fenolato é um ácido conjugado.
ⓑ a reação inversa é mais rápida que a reação direta.
ⓒ o equilíbrio é fortemente deslocado para a esquerda.
ⓓ a adição de uma base forte aumenta o valor da constante K_a.
ⓔ no equilíbrio, predominam as espécies ionizadas.

Questão 2 **ENEM**

O boato de que os lacres das latas de alumínio teriam um alto valor comercial levou muitas pessoas a juntarem esse material na expectativa de ganhar dinheiro com sua venda. As empresas fabricantes de alumínio esclarecem que isso não passa de uma "lenda urbana", pois ao retirar o anel da lata, dificulta-se a reciclagem do alumínio. Como a liga do qual é feito o anel contém alto teor de magnésio, se ele não estiver junto com a lata, fica mais fácil ocorrer a oxidação do alumínio no forno. A tabela apresenta as
semirreações e os valores de potencial padrão de redução de alguns metais:

Semirreação	Potencial Padrão de Redução (V)
$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	–3,05
$K^+ + e^- \rightarrow K$	–2,93
$Mg^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Mg$	–2,36
$Al^{3+} + 3\ e^- \rightarrow Al$	–1,66
$Zn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Zn$	–0,76
$Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$	+0,34

Disponível em: www.sucatas.com. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no texto e na tabela, que metais poderiam entrar na composição do anel das latas com a mesma função do magnésio, ou seja, proteger o alumínio da oxidação nos fornos e não deixar diminuir o rendimento da sua reciclagem?

ⓐ Somente o lítio, pois ele possui o menor potencial de redução.
ⓑ Somente o cobre, pois ele possui o maior potencial de redução.
ⓒ Somente o potássio, pois ele possui potencial de redução mais próximo do magnésio.
ⓓ Somente o cobre e o zinco, pois eles sofrem oxidação mais facilmente que o alumínio.
ⓔ Somente o lítio e o potássio, pois seus potenciais de redução são menores do que o do alumínio.

Questão 3 **UFRR**

Uma promissora alternativa para a produção de energia de maneira mais limpa e sustentável é o uso de hidrogênio no lugar de combustíveis fósseis. No entanto, um dos principais desafios para a implementação desse gás como matriz energética é a sua produção. Atualmente, a maior parte do hidrogênio obtido em escala industrial é preparada através de um processo altamente endotérmico, conhecido como reforma a vapor de metano, que se dá através da reação descrita abaixo:

$CH_4\ (g) + H_2O \rightleftharpoons (g)\ CO\ (g) + 3\ H_2\ (g)$

Considere as seguintes afirmativas em relação ao processo de reforma a vapor de metano:

I. Se adicionarmos água ao sistema, será observado um acréscimo na produção de hidrogênio.
II. Se adicionarmos um catalisador ao sistema, o equilíbrio será deslocado no sentido de favorecer a formação dos produtos.
III. Quando a reação atinge o equilíbrio, a compressão do sistema favorece a reação inversa, levando à produção de metano.
IV. A realização dessa reação em baixa temperatura favorece a produção de hidrogênio.

Nesse contexto, é possível afirmar que estão CORRETAS apenas as seguintes afirmativas:

ⓐ I, II e III
ⓑ I, II e IV
ⓒ II e III
ⓓ I e III
ⓔ I e IV

Questão 4 **UEA - Geral**

Em uma aula no laboratório de química, o professor propôs, a cinco grupos de alunos, um experimento envolvendo a reação de zinco metálico (Zn) e solução aquosa de ácido clorídrico (HCℓ), que se processa de acordo com a equação:

$Zn\ (s) + 2HC\ell\ (aq) \rightarrow ZnC\ell_2\ (aq) + H_2\ (g)$

Cada grupo de alunos fez a reação nas condições descritas na tabela.

Grupo	Amostra do metal	Concentração da solução de HCℓ	Temperatura (°C)
1	placa de zinco	1 mol/L	60 °C
2	placa de zinco	0,1 mol/L	25 °C
3	placa de zinco	1 mol/L	25 °C
4	raspas de zinco	1 mol/L	60 °C
5	raspas de zinco	0,1 mol/L	25 °C

Considerando que todos os grupos usaram massas iguais de zinco e solução aquosa de ácido clorídrico em excesso, o experimento em que todo o zinco metálico foi consumido em menor intervalo de tempo foi o do grupo

ⓐ 2.
ⓑ 3.
ⓒ 5.
ⓓ 4.
ⓔ 1.

Questão 5 **FUVEST (USP)**

Para indicar a acidez de uma solução, usa-se o pH, que informa a concentração de íons H^+ que se encontram na solução. A água pura tem pH igual a 7, o que significa que existe 1 mol de H^+ para cada 10^7 litros. Do mesmo modo, numa solução de pH igual a 3 existe 1 mol de H^+ para cada 10^3 litros. Se determinada solução tem pH igual a 6, pode-se concluir que a concentração de íons H^+ nessa solução é

ⓐ duas vezes maior que a existente em uma solução de pH = 3.
ⓑ dez vezes maior que a existente em água pura.
ⓒ mil vezes maior que a existente em uma solução de pH = 3.
ⓓ três vezes menor que a existente em uma solução de pH = 3.
ⓔ aproximadamente 16% menor que a existente em água pura.

Questão 6 **ENEM**

No cultivo por hidroponia, são utilizadas soluções nutritivas contendo macronutrientes e micronutrientes essenciais. Além dos nutrientes, o pH é um parâmetro de extrema importância, uma vez que ele afeta a preparação da solução nutritiva e a absorção dos nutrientes pelas plantas. Para o cultivo de alface, valores de pH entre 5,5 e 6,5 são ideais para o seu desenvolvimento. As correções de pH são feitas pela adição de compostos ácidos ou básicos, mas não devem introduzir elementos nocivos às plantas. Na tabela, são apresentados alguns dados da composição da solução nutritiva de referência para esse cultivo. Também é apresentada a composição de uma solução preparada por um produtor de cultivo hidropônico.

Espécies químicas		Concentração, mmol/L	
		Composição de referência (5,5 < pH < 6,5)	Solução nutritiva preparada (pH = 4,3)
Macronutrientes	N (NH_4^+)	1,0	0,8
	P ($H_2PO_4^-$)	1,0	1,0
	K^+	6,0	3,5
	Ca^{2+}	4,0	3,0
	SO_4^{2-}	2,0	1,0
Micronutrientes	Fe^{2+}	90×10^{-3}	70×10^{-3}
	Cl^-	-	$4,5 \times 10^{-3}$

LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; LUCHESE, E. B. **Introdução à química da água**: ciência, vida e sobrevivência. Rio de Janeiro: LTC, 2012 (adaptado).

Para correção do pH da solução nutritiva preparada, esse produtor pode empregar uma solução de

ⓐ ácido fosfórico, H_3PO_4.
ⓑ sulfato de cálcio, $CaSO_4$.
ⓒ óxido de alumínio, Al_2O_3.
ⓓ cloreto de ferro(II), $FeCl_2$.
ⓔ hidróxido de potássio, KOH.

Questão 7 **UEA-Específico**

O gás hidrogênio, ao reagir com o gás oxigênio em condições adequadas, forma água de acordo com a equação química que representa o sistema em equilíbrio químico.

$2H_2\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2H_2O\,(g) + 241\ kJ/mol$

Considerando os fatores que alteram o equilíbrio químico, pode-se afirmar que o deslocamento ocorre para a

ⓐ esquerda ao aumentar a pressão total do sistema.
ⓑ direita ao adicionar H_2O ao sistema.
ⓒ direita ao aumentar a temperatura do sistema.
ⓓ esquerda ao adicionar um catalisador ao sistema.
ⓔ esquerda ao aumentar a temperatura do sistema.

Questão 8 **ENEM**

Para realizar o desentupimento de tubulações de esgotos residenciais, é utilizada uma mistura sólida comercial que contém hidróxido de sódio (NaOH) e outra espécie química pulverizada. Quando é adicionada água a essa mistura, ocorre uma reação que libera gás hidrogênio e energia na forma de calor, aumentando a eficiência do processo de desentupimento. Considere os potenciais padrão de redução (E^0) da água e de outras espécies em meio básico, expresso no quadro.

Semirreação de redução	E^0 (V)
$2\,H_2O + 2\,e^- \longrightarrow H_2 + 2\,OH^-$	- 0,83
$Co(OH)_2 + 2\,e^- \longrightarrow Co + 2\,OH^-$	- 0,73
$Cu(OH)_2 + 2\,e^- \longrightarrow Cu + 2\,OH^-$	- 0,22
$PbO + H_2O + 2\,e^- \longrightarrow Pb + 2\,OH^-$	- 0,58
$Al(OH)_4^- + 3\,e^- \longrightarrow Al + 4OH^-$	- 2,33
$Fe(OH)_2 + 2\,e^- \longrightarrow Fe + 2\,OH^-$	- 0,88

Qual é a outra espécie que está presente na composição da mistura sólida comercial para aumentar sua eficiência?

ⓐ Al
ⓑ Co
ⓒ $Cu(OH)_2$
ⓓ $Fe(OH)_2$
ⓔ Pb

Questão 9 **UFAM**

O dióxido de nitrogênio pode reagir consigo mesmo para produzir uma molécula de dímero chamada tetróxido de dinitrogênio na seguinte reação de equilíbrio:

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $K_C = 0{,}01$ a 25°C

Em um experimento, 100 cm^3 de dióxido de nitrogênio são colocados em uma seringa de gás e o êmbolo é empurrado para dentro, o que significa que o volume é reduzido para 50 cm^3 em temperatura constante. A partir dessas informações considere as seguintes afirmativas:

I. O valor de K_C aumenta.

II. Mais N_2O_4 é formado.

III. A relação $\frac{[NO_2]}{[N_2O_4]}$ diminui.

Assinale a alternativa **CORRETA:**

(a) Somente a afirmativa II é verdadeira.

(b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.

(c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

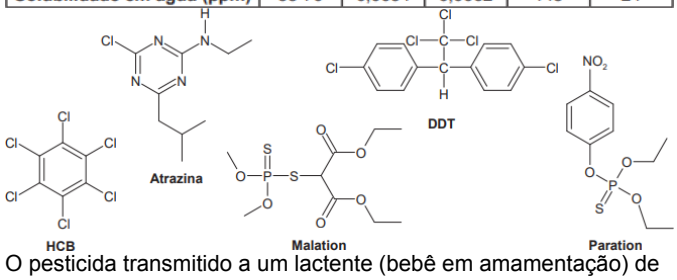
(d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras

(e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Questão 13 **ENEM PPL**

Considere que o leite materno, após sete meses do parto, é um alimento cujos principais constituintes são lipídeos. Uma mulher que está amamentando ingere, rotineiramente, alimentos contaminados com os pesticidas HCB, DDT, atrazina, paration e malation, cujas estruturas e dados de solubilidade em água estão apresentados no quadro.

Pesticida	Atrazina	DDT	HCB	Malation	Paration
Solubilidade em água (ppm)	35-70	0,0034	0,0062	145	24

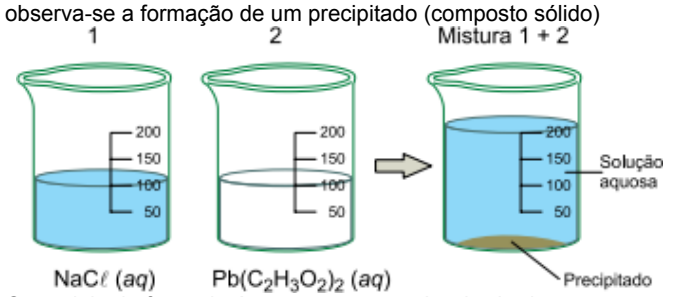


O pesticida transmitido a um lactente (bebê em amamentação) de dez meses, em maior proporção, é o:

ⓐ Atrazina
ⓑ DDT
ⓒ HCB.
ⓓ Malation.
ⓔ Paration.

Questão 14 **UEA - Geral**

Ao se misturarem as soluções contidas nos béqueres 1 e 2, observa-se a formação de um precipitado (composto sólido)



O precipitado formado é o _____ . A substância presente na solução aquosa contida no béquer 2 pertence à função inorgânica _____ e a substância química presente na solução aquosa formada após a mistura pertence à função inorgânica _____ .

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por

ⓐ cloreto plumboso, sal e sal.
ⓑ cloreto de chumbo(II), ácido e sal.
ⓒ cloreto plúmbico, sal e sal.
ⓓ cloreto plumboso, sal e ácido.
ⓔ cloreto de chumbo(IV), sal e ácido.

Questão 15 **FAMERP**

O hipoclorito de sódio é utilizado na desinfecção da água para o consumo humano devido à ação oxidante do íon $C\ell O^-$. No entanto, esse sal sofre hidrólise de acordo com a seguinte sequência de reações:

$NaC\ell O \rightarrow Na^+ + C\ell O^-$

$C\ell O^- + H_2O \rightleftharpoons HC\ell O + OH^-$

O número de oxidação do cloro no íon hipoclorito e a condição ideal para aumentar a concentração desse íon na solução são

ⓐ +1 e pH < 7.
ⓑ –1 e pH > 7.
ⓒ +1 e pH > 7.
ⓓ +2 e pH > 7.
ⓔ –1 e pH < 7.

Questão 16 **UEA - SIS**

Sulfeto de hidrogênio é um gás extremamente tóxico, caracterizado por seu cheiro de ovo podre. Quando esse gás é borbulhado em água, estabelecem-se os seguintes equilíbrios químicos simultâneos:

$H_2S\ (g) + nH_2O\ (l) \rightleftharpoons H_2S\ (aq)$

$H_2S\ (aq) \rightleftharpoons H^+\ (aq) + HS^-\ (aq)$

$HS^-\ (aq) \rightleftharpoons H^+\ (aq) + S^{2-}\ (aq)$

Para que ocorra o aumento da concentração de $H_2S\ (g)$ nesses equilíbrios, pode-se

ⓐ aumentar a pressão.
ⓑ acrescentar um catalisador.
ⓒ remover íons $S^{2-}\ (aq)$.
ⓓ acrescentar íons $H^+\ (aq)$.
ⓔ acrescentar íons $OH^-\ (aq)$.

Questão 17 **ENEM PPL**

Fertilizantes químicos mistos, denominados NPK, são utilizados para aumentar a produtividade agrícola, por fornecerem os nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio, necessários para o desenvolvimento das plantas. A quantidade de cada nutriente varia de acordo com a finalidade do adubo. Um determinado adubo NPK possui, em sua composição, as seguintes substâncias: nitrato de amônio (NH_4NO_3), ureia ($CO(NH_2)_2$) nitrato de potássio (KNO_3), fosfato de sódio (Na_3PO_4) e cloreto de potássio (KCl).

A adição do adubo descrito provocou diminuição no pH de um solo. Considerando o caráter ácido/básico das substâncias constituintes desse adubo, a diminuição do pH do solo deve ser atribuída à presença, no adubo, de uma quantinda significativa de

ⓐ ureia.
ⓑ fosfato de sódio.
ⓒ nitrato de amônio.
ⓓ nitrato de potássio.
ⓔ cloreto de potássio.

Questão 18 **FAMERP**

Analise a seguinte reação química que ocorre no sangue humano.

Invalid Equation $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$

Essa reação química corresponde à principal forma de transporte

ⓐ do gás carbônico.
ⓑ do elemento oxigênio.
ⓒ do ácido lático.
ⓓ da carboemoglobina.
ⓔ da carboxiemoglobina.

Texto base 2

Leia o texto para responder à questão abaixo.

A substância presente nas pimentas vermelha e verde, responsável por sua ação picante, é a capsaicina (massa molar = 305 g/mol). Suas propriedades farmacológicas permitem que essa substância seja usada como princípio ativo em analgésicos.

A pimenta vermelha é cultivada em regiões de clima tropical e o solo ideal para o seu cultivo apresenta concentração de íons H+ = 10^{-6} mol/L, a 25 ºC.

Questão 19 **UEA-Específico**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 2

Considere a temperatura de 25 ºC e o produto iônico da água (K_W) = 1×10^{-14}. O valor do pH do solo indicado para o plantio da pimenta vermelha a essa temperatura é de _____, sendo, portanto, o solo considerado _____ e o valor da concentração de íons OH^-, em mol/L, _____ 10^{-7}.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

ⓐ 8; básico; <
ⓑ 6; ácido; <
ⓒ 6; ácido; >
ⓓ 6; alcalino; >
ⓔ 8; ácido; <

Questão 20 **FUVEST (USP)**

Poluentes orgânicos persistentes (POPs) são compostos que persistem no ambiente por longos períodos, ou seja, são pouco degradados naturalmente, magnificam-se ao longo da teia trófica e provocam efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente. Entre eles estão alguns compostos orgânicos clorados utilizados como pesticidas e isolantes de chamas. Uma das características dos POPs é que são pouco hidrossolúveis, com elevada tendência de interagir com lipídeos. Uma forma padronizada de se medir essa tendência é pelo cálculo do coeficiente de partição octanol-água (KOW).

Esse coeficiente representa a razão entre a concentração de um composto na fase de n-octanol e sua concentração na fase aquosa ($K_{OW} = C_O/C_W$) após a mistura e separação das fases. Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.

ⓐ Por possuírem K_{OW} muito baixo, os POPs não se solubilizam nem na água nem no octanol.

ⓑ O K_{OW} não pode ser determinado para os POPs, pois octanol e água são completamente miscíveis.

ⓒ Uma vez que os POPs se magnificam ao longo da teia trófica, sua concentração é maior em produtores primários.

ⓓ Os compostos clorados são pouco solúveis em água, de forma que o NaCl pode ser considerado um POP.

ⓔ POPs possuem K_{OW} elevado, solubilizando-se mais facilmente na fase orgânica por serem substâncias lipossolúveis.

Questão 21 **UEA - Geral**

Para qualquer solução aquosa neutra a 25 ºC é válida a expressão:

ⓐ $pH \cdot pOH = 0$
ⓑ $pH + pOH = 0$
ⓒ $pH - pOH = 0$
ⓓ $[H^+] \cdot [OH^-] = 0$
ⓔ $[H^+] + [OH^-] = 0$

Questão 22 **FCMSJF - Suprema**

Com relação à reação química

$Cu_{(s)} + HgSO_{4(aq)} \rightarrow CuSO_{4(aq)} + Hg_{(l)}$, assinale a afirmativa INCORRETA?

ⓐ O mercúrio se oxidou pela ação do cobre.
ⓑ O cobre foi o agente redutor.
ⓒ O número de oxidação do enxofre não variou.
ⓓ A reação é do tipo oxiredução.

Questão 23 **FUVEST (USP)**

Para exemplificar probabilidade, um grupo de estudantes fez uma atividade envolvendo química, conforme o procedimento descrito.
Cada estudante recebeu um recipiente contendo 800 mL de água destilada com algumas gotas do indicador de pH alaranjado de metila e soluções de HCℓ e NaOH em diversas concentrações.
Cada estudante deveria jogar apenas uma vez dois dados, um amarelo e um vermelho, ambos contendo os números de 1 a 6.

• Ao jogar o dado vermelho, o estudante deveria adicionar ao recipiente 100 mL de solução do ácido clorídrico na concentração 10^{-n} mol/L,sendo *n* o número marcado no dado (por exemplo, se saísse o número 1 no dado, a solução seria de 10^{-1} mol/L; se saísse 6, a solução seria de 10^{-6} mol/L).
• Ao jogar o dado amarelo, o estudante deveria executar o mesmo procedimento, mas substituindo o ácido por NaOH, totalizando assim 1,0 L de solução.
• O estudante deveria observar a cor da solução ao final do experimento.

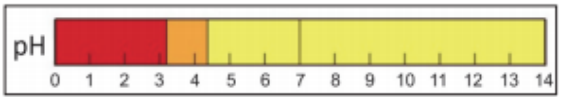
A professora mostrou a tabela com alguns valores de pH resultantes conforme os números tirados nos dados. Ela pediu, então, aos estudantes que utilizassem seus conhecimentos e a tabela para prever em quais combinações de dados a cor final do indicador seria vermelha.

Número tirado nos dados		Dado amarelo (adição de base)					
		1	2	3	4	5	6
Dado vermelho (adição de ácido)	1	7,0	2,1				2,0
	2			3,1			
	3			7,0			4,1
	4				7,0		
	5	11,9			8,9		
	6					7,9	7,0

A probabilidade de, após realizar o procedimento descrito, a solução final preparada por um estudante ser vermelha é de:

Note e adote:
Considere a seguinte relação entre pH do meio e coloração do indicador alaranjado de metila:

Menor que 3,3	3,3 a 4,4	Maior que 4,4
Vermelho	Laranja	Amarelo

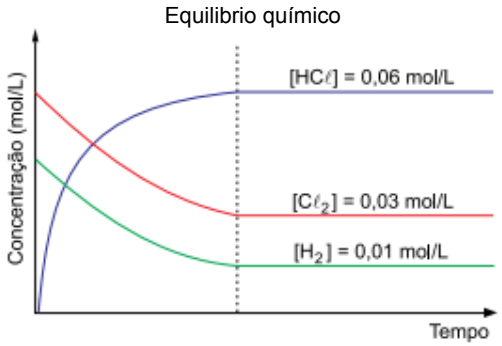


ⓐ 1/12
ⓑ 1/6
ⓒ 1/4
ⓓ 11/36
ⓔ 5/12

Questão 24 **UEA - Geral**

Considere a reação química que ocorre dentro de um recipiente fechado, à temperatura constante, e o gráfico com os valores das concentrações de estado de equilíbrio químico das espécies participantes.

$H_2\,(g) + C\ell_2\,(g) \rightleftharpoons 2HC\ell\,(g)$



Considerando os dados da reação e do gráfico, pode-se concluir que o valor da constante de equilíbrio químico (K_c) para essa reação é

ⓐ $2,0 \times 10^{-2}$.
ⓑ $2,0 \times 10^{-4}$.
ⓒ $1,2 \times 10^{-1}$.
ⓓ $1,2 \times 10^{1}$.
ⓔ $2,0 \times 10^{2}$.

Questão 25 **UNESC**

O silício elementar se cristaliza no mesmo retículo do diamante, formando um sólido muito duro, de alto ponto de fusão e aparência metálica. Embora apresente condutividade elétrica substancialmente menor que a dos outros metais, no estado sólido, é um semicondutor utilizado em muitos dispositivos eletrônicos, especialmente quando dopado. Uma forma de se obter esse silício livre é através da reação geral com o magnésio apresentada abaixo:

$SiC\ell_4(s) + 2Mg(s) \rightarrow Si(s) + 2MgC\ell_2(s)$

Analisando a reação acima, assinale a alternativa correta.

ⓐ O número de oxidação do silício varia de +4 para +1.
ⓑ O magnésio perde quatro elétrons, sofrendo redução.
ⓒ O magnésio é o agente redutor.
ⓓ Trata-se de uma reação de auto-oxirredução.
ⓔ O silício sofre oxidação, ganhando quatro elétrons.

Questão 26 **ENEM PPL**

A água consumida na maioria das cidades brasileiras é obtida pelo tratamento de água e mananciais. A parte incial do tratamento consiste no peneiramento e sedimentação de partículas maiores. Na etapa seguinte, dissolvem-se na água carbonato de sódio e, em seguida, sulfato de alumínio. O resultado é a precipitação de hidróxido de alumínio, que é pouco solúvel em água, o qual leva consigo as partículas poluentes menores. Posteriormente, a água passa por um processo de desinfecção e, finalmente, é disponiblizada para o consumo.
No processo descrito, a precipitação de hidróxido de alumínio é viabilizada porque

ⓐ a dissolução do alumínio resfria a solução.
ⓑ o excesso de sódio impossibilita sua solubilização.
ⓒ a oxidação provocada pelo sulfato produz hidroxilas.
ⓓ as partículas contaminantes menores atraem essa substância.
ⓔ o equilíbrio químico do carbonato em água torna o meio alcalino.

Questão 27 **UEA - Geral**

O NO2, gás de cor castanha, é um poluente presente na atmosfera das grandes cidades, formado pela oxidação do monóxido de nitrogênio com o oxigênio, conforme a reação representada pelo sistema em equilíbrio:

$2NO\,(g) + O_2\,(g) \leftrightarrow 2NO_2\,(g)\ \Delta H < 0$

O deslocamento do equilíbrio no sentido de formação do NO_2 ocorre quando se

ⓐ diminui a pressão do sistema.
ⓑ aumenta a concentração de O2 (g) no sistema.
ⓒ adiciona um catalisador no sistema.
ⓓ aumenta a temperatura do sistema.
ⓔ diminui a concentração de NO (g) no sistema.

Questão 28 **UEA-Específico**

A tabela indica o valor de pH de três tipos de água medidos a 25 ºC.

Tipo de água	pH
Água mineral com gás	4
Água mineral carbonatada	10
Água do mar	8

Dentre os tipos de água apresentados na tabela, a água_____ é a que apresenta a concentração mais alta de íons H^+, em mol/L, e a água_____ é a que apresenta a concentração mais alta de íons OH^-, em mol/L.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

ⓐ mineral carbonatada e do mar.
ⓑ do mar e mineral com gás.
ⓒ do mar e mineral carbonatada.
ⓓ mineral com gás e mineral carbonatada.
ⓔ mineral carbonatada e mineral com gás.

Questão 29 **FAMERP**

Considere o equilíbrio químico representado por C (s) + CO_2 (g) $\rightleftharpoons$ 2CO (g) ; ΔH = + 88 kJ / mol de CO (g) O rendimento em CO (g) desse equilíbrio aumenta com o aumento da_____ , com a diminuição da_____ e não se altera pela adição de_____ .
As lacunas do texto são, correta e respectivamente, preenchidas por:

ⓐ temperatura – pressão – catalisador.
ⓑ temperatura – pressão – CO_2 (g).
ⓒ pressão – temperatura – catalisador.
ⓓ pressão – temperatura – CO_2 (g).
ⓔ pressão – temperatura – C (s).

Questão 30 **UFAM**

Para um sal moderadamente solúvel $AxBy$, a relação entre seu produto de solubilidade (ou constante de produto de solubilidade; KPS) e sua solubilidade (S) é:

ⓐ $K_{PS} = S^{x+y} \times x^y \times y^x$
ⓑ $K_{PS} = S^{x \times y} \times x^x \times y^y$
ⓒ $K_{PS} = S^{x/y} \times x^x \times y^y$
ⓓ $K_{PS} = S^{x \times y} \times x^y \times y^x$
ⓔ $K_{PS} = S^{x+y} \times x^x \times y^y$

Questão 31 **ENEM**

O dióxido de carbono passa para o estado sólido (gelo seco) a -78 °C e retorna ao estado gasoso à temperatura ambiente. O gás é facilmente solubilizado em água, capaz de absorver radiação infravermelha da superfície da terra e não conduz eletricidade. Ele é utilizado como matéria-prima para a fotossíntese até o limite de saturação. Após a fixação pelos organismos autotróficos, o gás retoma ao meio ambiente pela respiração aeróbica, fermentação, decomposição ou por resíduos industriais, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Apesar da sua importância ecológica, seu excesso causa perturbações no equilíbrio ambiental.

Considerando as propriedades descritas, o aumento atmosférico da substância afetará os organismos aquáticos em razão da

ⓐ redução do potencial hidrogeniônico da água.
ⓑ restrição da aerobiose pelo excesso de poluentes.
ⓒ diminuição da emissão de oxigênio pelos autótrofos.
ⓓ limitação de transferência de energia entre os seres vivos.
ⓔ retração dos oceanos pelo congelamento do gás nos polos.

Questão 32 **FAMERP**

A imagem mostra o resultado de um experimento conhecido como "árvore de prata", em que fios de cobre retorcidos em formato de árvore são imersos em uma solução aquosa de nitrato de prata

(www.emsintese.com.br)

Nesse experimento, ocorre uma reação de oxirredução, na qual

ⓐ átomos de cobre se reduzem.
ⓑ íons de cobre se reduzem.
ⓒ íons nitrato se oxidam.
ⓓ íons de prata se reduzem.
ⓔ átomos de prata se oxidam.

Texto base 3

Leia o texto para responder a questão.

Uma síntese que pode ser empregada para a formação do metanol, (CH_3OH), um álcool de ação corrosiva e efeitos tóxicos, é a reação em equilíbrio químico entre os gases monóxido de carbono (CO) e hidrogênio (H_2), representada pela equação:

$CO\ (g) + 2H_2\ (g) \rightleftharpoons CH_3OH\ (g)\ \Delta H = -616\ kJ/mol$

Questão 33 **UEA-Específico**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 3

Em um estudo do modelo explicativo da cinética de formação do metanol, a partir do monóxido de carbono e hidrogênio, foram empregadas certas quantidades estequiométricas dos reagentes e observou-se que a taxa de consumo do gás hidrogênio era de 4×10^{-1} mol/s.

A taxa de formação do metanol nessa reação foi de

ⓐ 6×10^{-1} mol/s.
ⓑ 2×10^{-1} mol/s.
ⓒ 8×10^{-1} mol/s.
ⓓ 4×10^{-1} mol/s.
ⓔ 1×10^{-1} mol/s.

Questão 34 **UEA-Específico**

O suco de abacaxi concentrado (pH = 3,5) é uma fonte natural de vitamina C e de outros antioxidantes, nutrientes essenciais para a saúde.

Considerando log2 = 0,3, ao adicionar água destilada a 10 mL de suco de abacaxi concentrado, até atingir o volume de 500 mL, o pH dessa solução será igual a

ⓐ 7,0
ⓑ 5,5.
ⓒ 5,2.
ⓓ 6,8.
ⓔ 3,2.

Questão 35 **UEA - SIS**

Uma reação química pode atingir um estado em que os processos direto e inverso ocorrem com a mesma velocidade (ou rapidez). Esse estado é o equilíbrio químico. A constante de equilíbrio é dada pela lei da ação das massas. Para a uma equação geral do equilíbrio representado por aA + bB $\rightleftharpoons$ cC + dD a constante do equilíbrio, Kc, é dada por: $Kc = \frac{[C]^c\, x\, [D]^d}{[A]^a\, x\, [B]^b}$

A concentração de um sólido, ou de um líquido puro, não varia independentemente de sua quantidade no processo. Analise o seguinte sistema em equilíbrio

$$4HC\ell(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l) + 2C\ell_2(g)$$

Para esse sistema em equilíbrio, a constante de equilíbrio, Kc, é dada por:

ⓐ $Kc = \frac{[HC\ell]^4\, x\, [O]}{[H_2O]^2\, x\, [C\ell_2]}$
ⓑ $Kc = \frac{[HC\ell]\, x\, [O_2]}{[H_2O]^2\, x\, [C\ell_2]}$
ⓒ $Kc = \frac{[HC\ell]^4\, x\, [O_2]}{[C\ell_2]^2}$
ⓓ $Kc = \frac{[H_2O]^2\, x\, [C\ell_2]^2}{[HC\ell]^4\, x\, [O_2]}$
ⓔ $Kc = \frac{[C\ell_2]^2}{[HC\ell]^4\, x\, [O_2]}$

Texto base 4

Leia o texto para responder à questão.

O nitrito de sódio, NaNO_ , possui diversas aplicações. É utilizado na obtenção de diversos corantes e também como conservante de salames, linguiças, salsichas e de outros produtos derivados da carne na indústria alimentícia. Suas soluções aquosas são alcalinas: uma solução a 10% (m/V) apresenta, a 25 °C, pH ≈ 9.

Questão 36 **UEA - SIS**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 4

Sabendo que, a 25 °C, o produto iônico da água, K_W, é igual a 1×10^{-14}, é correto afirmar que a concentração de íons OH^- (*aq*) na solução aquosa exemplificada no texto é, em mol/L,

ⓐ 1×10^{-9}.
ⓑ 1×10^{-8}.
ⓒ 1×10^{-7}.
ⓓ 1×10^{-6}.
ⓔ 1×10^{-5}.

Questão 37 **UEA - SIS**

As equações representadas a seguir referem-se a etapas de processos químicos que ocorrem em sistemas fechados.

Reação	Equação de reação
1	$2NO\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2NO_2\,(g)$
2	$CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons CaO\,(s) + CO_2\,(g)$
3	$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \rightleftharpoons 2NH_3\,(g)$
4	$2H_2O_2\,(\ell) \rightleftharpoons 2H_2O\,(\ell) + O_2\,(g)$

O aumento da pressão favorece a formação de produto nas reações

ⓐ 1 e 2.
ⓑ 1 e 3.
ⓒ 2 e 4.
ⓓ 2 e 3.
ⓔ 4 e 1.

Questão 38 **UEA - Geral**

Uma das grandes preocupações dos governantes do mundo inteiro é a preservação do meio ambiente. Atualmente, existem várias substâncias poluidoras; como exemplo, não devem ser lançadas em cursos de água naturais, soluções aquosas com alto teor de íons Hg^{2+}. Uma recomendação para remover esses íons altamente tóxicos é precipitá-los sob a forma de sulfeto de mercúrio II, HgS. Qual dos resultados refere-se à solubilidade do sal, em mol/L?

Dado: $K_{PS\ (HgS\ em\ água)} = 10^{-54}$

ⓐ $1{,}8 \times 10^{-10}$.
ⓑ $5{,}2 \times 10^{-13}$.
ⓒ $1{,}3 \times 10^{-8}$.
ⓓ $1{,}0 \times 10^{-27}$.
ⓔ $8{,}1 \times 10^{-17}$.

Questão 39 **UEA - SIS**

Dentre os diversos tipos de água mineral engarrafada à venda nos supermercados, uma se destaca por ser carbonatada e apresentar pH = 10, enquanto as águas minerais gaseificadas têm valores de pH = 4.

Portanto, a água mineral _____ é ácida. A concentração de íons H^+ é _____ na água _____.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

ⓐ carbonatada – menor – gaseificada.
ⓑ carbonatada – maior – gaseificada.
ⓒ carbonatada – menor – carbonatada.
ⓓ gaseificada – menor – carbonatada.
ⓔ gaseificada – menor – gaseificada.

Questão 40 **UNESP**

Em um estudo sobre extração de enzimas vegetais para uma indústria de alimentos, o professor solicitou que um estudante escolhesse, entre cinco soluções salinas disponíveis no laboratório, aquela que apresentasse o mais baixo valor de pH. Sabendo que todas as soluções disponíveis no laboratório são aquosas e equimolares, o estudante deve escolher a solução de

ⓐ $(NH_4)_2C_2O_4$.
ⓑ K_3PO_4.
ⓒ Na_2CO_3.
ⓓ KNO_3.
ⓔ $(NH_4)_2SO_4$.

Texto base 5

Leia o texto para responder à questão.

A Química do Refrigerante

O Brasil é o terceiro produtor mundial de refrigerantes, depois dos Estados Unidos e México. Os ingredientes que compõem a formulação do refrigerante têm finalidades específicas:

- *Açúcar: é o segundo ingrediente em quantidade (cerca de 11% em massa). Ele confere o sabor adocicado, "encorpa" o produto, juntamente com o acidulante, fixa e realça o paladar e fornece energia. A sacarose (342 g/mol) é o açúcar comumente usado.*
- *Acidulante: regula a doçura do açúcar, realça o paladar e diminui o pH da bebida, inibindo a proliferação de micro-organismos. Todos os refrigerantes possuem pH na faixa ácida (2,7 a 3,5 de acordo com a bebida). Na escolha do acidulante, o fator mais importante é a capacidade de realçar o sabor em questão. O acidulante ácido fosfórico (H3PO4) é utilizado principalmente nos refrigerantes do tipo cola.*
- *Dióxido de carbono: a carbonatação dá "vida" ao produto, realça o paladar e a aparência da bebida. Sua ação refrescante está associada à solubilidade dos gases em líquidos.*

A dissolução do gás carbônico na água é representada no equilíbrio químico:

$CO_2(g) + H_2O\ (l) \rightleftarrows H^+\ (aq) + HCO_3^-\ (aq)$

(Química nova na escola, agosto de 2009. Adaptado.)

Questão 41 **UEA-Específico**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 5

Com relação ao processo de carbonatação do refrigerante, quanto _____ a temperatura do refrigerante, _____ a solubilidade do CO_2 e, consequentemente,_____ o pH do refrigerante.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

ⓐ menor – maior – maior
ⓑ maior – maior – maior
ⓒ menor – menor – menor
ⓓ maior – maior – menor
ⓔ menor – maior – menor

Questão 42 **UEA - SIS**

A interação dos gases dióxido de enxofre (SO_2) e oxigênio (O_2) em um sistema fechado resulta na formação do gás trióxido de enxofre (SO_3) em uma reação exotérmica, que é representada pelo equilíbrio reacional:

$2SO_2\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2SO_3\,(g)\ \Delta H^o < 0$

A condição que interfere deslocando o equilíbrio reacional no sentido da formação de SO_3 é a

ⓐ diminuição da pressão.
ⓑ adição de um catalisador.
ⓒ adição de O_2 ao sistema em equilíbrio.
ⓓ remoção de SO_2 do sistema em equilíbrio.
ⓔ aumento da temperatura.

Questão 43 **UEA - SIS**

O iodato de potássio, KIO_3 , é uma substância adicionada ao sal de cozinha como fonte de iodo para a prevenção de doenças da tireoide. A tabela fornece valores aproximados da solubilidade em água dessa substância em duas temperaturas.

Temperatura (°C)	25	60
Solubilidade (g de KIO_3 /100 g de H_2O)	9,2	18,0

A 500 g de água a 60 ºC foram acrescentados 80 g de iodato de potássio. Em seguida, a mistura foi resfriada para 25 ºC. A massa de KIO_3 cristalizada com esse resfriamento foi, em g, igual a

ⓐ 22.
ⓑ 34.
ⓒ 55.
ⓓ 60.
ⓔ 80.

Questão 44 **UEA - Geral**

A cidade de Manaus é banhada pelo rio Negro, principal afluente do rio Amazonas. O rio Negro, em certos trechos, apresenta um alto índice de acidez, devido à presença de ácidos orgânicos provenientes da decomposição da vegetação, o que torna a água do rio escura. A análise de uma amostra da água do rio Negro indicou íons OH^- com concentração de 10^{-10} mol/L a 25 ºC.

Nessa mesma temperatura, o pH da amostra analisada é

ⓐ 3.
ⓑ 4.
ⓒ 5.
ⓓ 6.
ⓔ 10.

Questão 45 **ENEM**

A água consumida na maioria das cidades brasileiras é obtida pelo tratamento da água de mananciais. A parte inicial do tratamento consiste no peneiramento e sedimentação de partículas maiores. Na etapa seguinte, dissolvem-se na água carbonato de sódio e, em seguida, sulfato de alumínio. O resultado é a precipitação de hidróxido de alumínio, que é pouco solúvel em água, o qual leva consigo as partículas poluentes menores. Posteriormente, a água passa por um processo de desinfecção e, finalmente, é disponibilizada para o consumo.

No processo descrito, a precipitação de hidróxido de alumínio é viabilizada porque

ⓐ a dissolução do alumínio resfria a solução.
ⓑ o excesso de sódio impossibilita sua solubilização.
ⓒ a oxidação provocada pelo sulfato produz hidroxilas.
ⓓ as partículas contaminantes menores atraem essa substância.
ⓔ o equilíbrio químico do carbonato em água torna o meio alcalino.

Texto base 6

Instrução: Leia o texto para responder à questão.

Em uma aula de química, o professor realizou um experimento demonstrativo com uma solução de dicromato de potássio e escreveu no quadro negro a seguinte equação:

$$\underset{\text{laranja}}{Cr_2O_7^{2-}} + H_2O \rightleftarrows \underset{\text{amarelo}}{2\,CrO_4^{2-}} + 2\,H^+$$

Antes de realizar o experimento, o professor abordou dois alunos:

Questão 46 **UEA - Geral**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 6

Tainá, qual é a cor predominante da solução de dicromato de potássio após a adição, separadamente, de soluções de NaOH e HCl?

Após a resposta de Tainá, o professor perguntou para os demais alunos: – Vamos verificar se ela está correta? Para isso, realizou o experimento adicionando gotas de soluções de NaOH e de HCl, separadamente, em dois tubos de ensaio contendo solução de dicromato de potássio. Tainá abriu um sorriso logo após o comentário do professor: – Parabéns, você acertou!

A resposta de Tainá foi:

ⓐ amarelo após adição de NaOH e laranja após adição de HCl.
ⓑ amarelo após adição de NaOH e amarelo após adição de HCl.
ⓒ amarelo após adição de NaOH e incolor após adição de HCl.
ⓓ incolor após adição de NaOH e laranja após adição de HCl.
ⓔ laranja após adição de NaOH e amarelo após adição de HCl.

Questão 47 **UFRR**

Determine o número de oxidação do elemento cloro nas substâncias a seguir:
(i)HCl (ii)Cl_2 (iii)NaClO (iv)$LiClO_2$ (v)$HClO_3$ (vi)$HClO_4$
Respectivamente, da esquerda para direita, podemos afirmar que a resposta correta é:

ⓐ 1-, 0, 1+, 3+, 5+, 7+
ⓑ 0, 1-, 1+, 3+, 5+, 7+
ⓒ 7+, 5+, 0, 1-, 1+, 3+
ⓓ 7+, 5+, 3+, 1+, 0, 1-
ⓔ 5+, 7+, 1-, 0, 3+, 1+

Questão 48 **UEA - SIS**

A cianetação é uma técnica empregada na extração do ouro. O íon cianeto é empregado na forma de sais, como o cianeto de potássio (KCN). Na dissolução desse sal, o íon cianeto hidrolisa e forma o ácido cianídrico, que é volátil, muito tóxico e pode levar à morte por inalação.

(http://mineralis.cetem.gov.br. Adaptado.)

A equação representa o equilíbrio químico estabelecido na hidrólise do íon cianeto.

$KCN\ (aq) + H_2O\ (\ell) \rightleftharpoons HCN\ (aq) + KOH\ (aq)$

Nesse processo, para evitar a formação do produto tóxico volátil, deve ser adicionado à água

ⓐ $HC\ell$
ⓑ $KC\ell$
ⓒ HNO_3
ⓓ KNO_3
ⓔ KOH

Questão 49 **UNICAMP**

A tira tematiza a contribuição da atividade humana para a deterioração do meio ambiente. Do diálogo apresentado, pode-se depreender que os ursos já sabiam

(Fonte: http://www.caglecartoons.com/viewimage.asp?ID={15E52E8D-3CE2-4DF6-B331-D109F2DD2BBC}.)

ⓐ do aumento do pH dos mares e acabam de constatar o abaixamento do nível dos mares.
ⓑ da diminuição do pH dos mares e acabam de constatar o aumento do nível dos mares.
ⓒ do aumento do nível dos mares e acabam de constatar o abaixamento do pH dos mares.
ⓓ da diminuição do nível dos mares e acabam de constatar o aumento do pH dos mares.

Questão 50 **FCMSJF - Suprema**

Considere as equações químicas abaixo no equilíbrio:

I $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftrightharpoons 2NH_{3(g)}$
II $N_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightharpoons 2NO_{(g)}$
III $COCl_{2(g)} \leftrightharpoons CO_{(g)} + Cl_{2(g)}$

Podemos afirmar que:

ⓐ Na reação representada pela equação II, a alteração da pressão não exerce nenhuma influência sobre o equilíbrio químico. Pois os volumes iniciais e finais são iguais.
ⓑ Na reação representada pela equação I, o aumento da pressão total desloca o equilíbrio para o lado de maior volume.
ⓒ Na reação representada pela equação I, a diminuição da pressão total desloca o equilíbrio para o lado de menor volume.
ⓓ Na reação representada por III, existindo um equilíbrio gasoso, em um recipiente fechado, se for introduzido o gás (He) hélio, a pressão total no interior do recipiente aumenta e o equilíbrio químico será afetado deslocando para direita ou para esquerda.

Texto base 7

Leia o texto para responder a questão.

Quando o carbeto de cálcio, CaC_2 , é aquecido num forno elétrico na presença de nitrogênio atmosférico, a 1100 o C, forma-se a cianamida de cálcio, CaNCN, de acordo com a equação:

$CaC_2\ (s) + N_2\ (g) \rightarrow CaNCN\ (s) + C\ (s)$

Essa reação é importante, pois se constitui num dos métodos de fixação do nitrogênio atmosférico.

O íon cianamida, $[N=C=N]^{2-}$, é isoeletrônico com o CO_2 e tem geometria linear. A cianamida de cálcio é empregada como fertilizante nitrogenado de ação lenta, já que se hidrolisa lentamente, durante o período de alguns meses

(John D. Lee. Química inorgânica não tão concisa, 1999. Adaptado.)

Questão 51 **UEA-Específico**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 7

A hidrólise da cianamida de cálcio pode ser representada pela equação:

$CaNCN\ (s) + 5H_2O\ (\ell) \rightarrow CaCO_3\ (s) + 2NH_4OH\ (aq)$

Nota-se, pelo exame dessa equação, que a cianamida de cálcio, além de atuar como fonte de nitrogênio, pode atuar como corretivo de pH de solos

ⓐ alcalinos, pois sua hidrólise produz um sal alcalino e uma base.
ⓑ alcalinos, pois sua hidrólise produz um sal ácido e um ácido.
ⓒ ácidos, pois sua hidrólise produz um sal alcalino e uma base.
ⓓ alcalinos, pois sua hidrólise produz dois sais neutros.
ⓔ ácidos, pois sua hidrólise produz dois sais neutros.

Questão 52 **UEA - SIS**

Considere o equilíbrio químico que ocorre em um frasco fechado contendo água oxigenada à temperatura constante:

$$H_2O_2\,(aq) \rightleftharpoons H_2O\,(\ell) + \frac{1}{2}\,O_2\,(g)$$

A constante K_c desse equilíbrio é calculada pela expressão:

ⓐ $[H_2O\,(\ell)] / [H_2O_2\,(aq)]$

ⓑ $[O_2\,(g)]^{\frac{1}{2}} / [H_2O_2\,(aq)]$

ⓒ $[O_2\,(g)]^{\frac{1}{2}} \times [H_2O_2\,(aq)]$

ⓓ $[O_2\,(g)]^{\frac{1}{2}} - [H_2O_2\,(aq)]$

ⓔ $[H_2O\,(\ell)] + [H_2O_2\,(aq)]$

Questão 53 **ENEM**

A formação de estalactites depende da reversibilidade de uma reação química. O carbonato de cálcio ($CaCO_3$) é encontrado em depósitos subterrâneos na forma de pedra calcária. Quando um volume de água rica em CO_2 dissolvido infiltra-se no calcário, o minério dissolve-se formando íons Ca^{2+} e HCO_3^-. Numa segunda etapa, a solução aquosa desses íons chega a uma caverna e ocorre a reação inversa, promovendo a liberação de CO_2 e a deposição de $CaCO_3$, de acordo com a equação apresentada.

$Ca^{2+}\,(aq) + 2\,HCO_3^-\,(aq) \rightleftharpoons CaCO_3\,(s) + CO_2\,(g) + H_2O(l)$ $\Delta H = +40{,}94$ kJ/mol

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. L.; WEAVER, G. C. Química geral e reações químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2010 (adaptado).

Considerando o equilíbrio que ocorre na segunda etapa, a formação de carbonato será favorecida pelo(a)

ⓐ diminuição da concentração de íons OH^- no meio.

ⓑ aumento da pressão do ar no interior da caverna.

ⓒ diminuição da concentração de HCO_3^- no meio.

ⓓ aumento da temperatura no interior da caverna.

ⓔ aumento da concentração de CO_2 dissolvido.

Questão 54 **FUVEST (USP)**

A Gruta do Lago Azul (MS), uma caverna composta por um lago e várias salas, em que se encontram espeleotemas de origem carbonática (estalactites e estalagmites), é uma importante atração turística. O número de visitantes, entretanto, é controlado, não ultrapassando 300 por dia. Um estudante, ao tentar explicar tal restrição, levantou as seguintes hipóteses:

I. Os detritos deixados indevidamente pelos visitantes se decompõem, liberando metano, que pode oxidar os espeleotemas.
II. O aumento da concentração de gás carbônico que é liberado na respiração dos visitantes, e que interage com a água do ambiente, pode provocar a dissolução progressiva dos espeleotemas.
III. A concentração de oxigênio no ar diminui nos períodos de visita, e essa diminuição seria compensada pela liberação de O2 pelos espeleotemas.

O controle do número de visitantes, do ponto de vista da Química, é explicado por

ⓐ I, apenas.

ⓑ II, apenas.

ⓒ III, apenas.

ⓓ I e III, apenas.

ⓔ I, II e III.

Questão 55 **UEA - Geral**

Em um frasco fechado, sob temperatura constante, ocorre o equilíbrio entre água líquida e vapor de água, representado pela seguinte equação:

$$H_2O\,(\ell) \rightleftharpoons H_2O\,(g)$$

A expressão da constante Kc desse equilíbrio é dada por

ⓐ $[H_2O\,(l)]$

ⓑ $[H_2O\,(g)]$

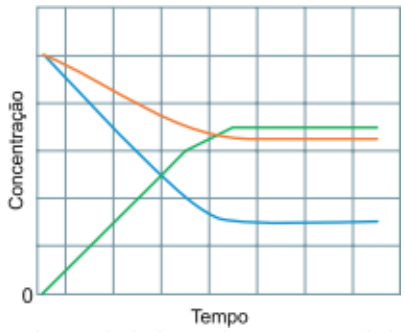
ⓒ $[H_2O\,(g)] - [H_2O\,(l)]$

ⓓ $[H_2O\,(g)] \times [H_2O\,(l)]$

ⓔ $[H_2O\,(g)] + [H_2O\,(l)]$

Questão 56 **UEA-Específico**

O gráfico representa uma reação reversível que, após certo tempo, entra em equilíbrio.



Esse gráfico está associado à seguinte reação química:

ⓐ $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

ⓑ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

ⓒ $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

ⓓ $2H_2O \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$

ⓔ $2N_2O_5 \rightleftharpoons 4NO_2 + O_2$

Questão 57 **UEA - SIS**

O pH da água do Rio Amazonas, a 25 °C, é cerca de 6,5, enquanto que o pH da água do Rio Negro nessa mesma temperatura é cerca de 4,5. Sabendo que pH = – log $[H^+(aq)]$, é correto afirmar que o valor do quociente

$[H^+(aq)]$ Rio Amazonas / $[H^+(aq)]$ Rio Negro

é igual a

ⓐ 0,01.

ⓑ 0,1.

ⓒ 1.

ⓓ 10.

ⓔ 100.

Questão 58 **FCMSCSP - Santa Casa**

Para o corpo humano funcionar adequadamente, o pH de seus fluidos deve ser mantido dentro de certos limites. Por exemplo, o pH do sangue deve ficar entre 7,35 e 7,45. O principal tampão do plasma sanguíneo é representado pelo seguinte equilíbrio químico:

$$CO_2\,(g) + H_2O\,(\ell) \rightleftharpoons H_2CO_3\,(aq) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + HCO_3^-\,(aq)$$

(David A. Ucko. Química para as Ciências da Saúde, 1992.)

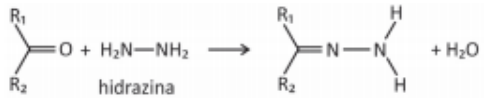
Em quadros clínicos de acidose metabólica, que podem ocorrer em casos graves de doença renal, o pH do sangue fica _____. O uso intravenoso de solução injetável de bicarbonato de sódio no tratamento de casos graves de doença renal _____ a concentração de íons H^+ no plasma sanguíneo.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

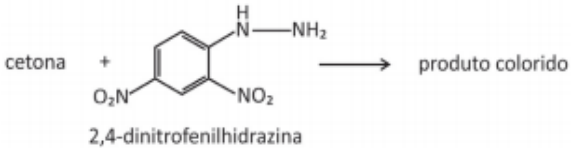
ⓐ acima de 7,45 ─ diminui
ⓑ acima de 7,45 ─ aumenta
ⓒ abaixo de 7,35 ─ diminui
ⓓ abaixo de 7,35 ─ aumenta
ⓔ entre 7,35 e 7,45 ─ aumenta

Questão 59 **FUVEST (USP)**

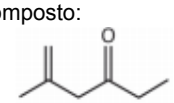
A reação de cetonas com hidrazinas, representada pela equação química



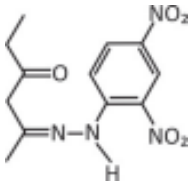
pode ser explorada para a quantificação de compostos cetônicos gerados, por exemplo, pela respiração humana. Para tanto, uma hidrazina específica, a 2,4-dinitrofenilhidrazina, é utilizada como reagente, gerando um produto que possui cor intensa.

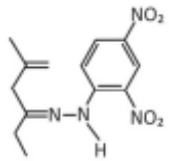


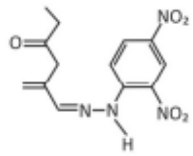
Considere que a 2,4-dinitrofenilhidrazina seja utilizada para quantificar o seguinte composto:

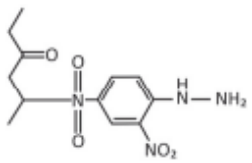


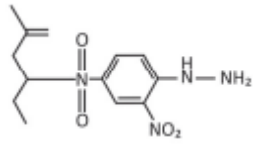
Nesse caso, a estrutura do composto colorido formado será:

ⓐ 

ⓑ 

ⓒ 

ⓓ 

ⓔ 

Questão 60 **ENEM**

A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com pH 7) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que $pH = -\log_{10}x$. em que x é a concentração de íon hidrogênio (H^+).

Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que x assuma

ⓐ qualquer valor acima de 10^{-8}.
ⓑ qualquer valor positivo inferior a 10^{-7}.
ⓒ valores maiores que 7 e menores que 8.
ⓓ valores maiores que 70 e menores que 80.
ⓔ valores maiores que 10^{-8} e menores que 10^{-7}.

Questão 61 **UEA-Específico**

A reação a seguir, em equilíbrio químico, representa uma das etapas da produção do ácido sulfúrico, que pode ser usado na produção de fertilizantes e no refino do petróleo.

SO_2 *(g)* +1/2 O_2 *(g)* ⇌ SO_3 *(g)* + calor

Nesse equilíbrio químico,

ⓐ a presença de um catalisador aumentaria o tempo necessário para o sistema atingir o estado de equilíbrio.

ⓑ o resfriamento do sistema acarretaria um aumento da concentração de dióxido de enxofre.

ⓒ a redução da pressão sobre o sistema favoreceria a formação dos gases reagentes.

ⓓ o aumento da temperatura sobre o sistema acarretaria um aumento da concentração de trióxido de enxofre.

ⓔ a redução da concentração de oxigênio gasoso favoreceria a formação de trióxido de enxofre.

Questão 62 **UEA - Geral**

Uma amostra de água mineral coletada em determinada fonte apresenta pH igual a 9,5.

Isso significa que a concentração de íons H^+ dessa água possui valor entre

ⓐ 10^{-10} mol/L e 10^{-1}1 mol/L.

ⓑ 10^{-8} mol/L e 10^{-9} mol/L.

ⓒ 10^{-3} mol/L e 10^{-4} mol/L.

ⓓ 10^{-9} mol/L e 10^{-10} mol/L.

ⓔ 10^{-4} mol/L e 10^{-5} mol/L.

Texto base 8

Leia o texto para responder a questão.

A substância presente nas pimentas vermelha e verde, responsável por sua ação picante, é a capsaicina (massa molar = 305 g/mol). Suas propriedades farmacológicas permitem que essa substância seja usada como princípio ativo em analgésicos.
A pimenta vermelha é cultivada em regiões de clima tropical e o solo ideal para o seu cultivo apresenta concentração de íons H+ = 10^{-6} mol/L, a 25 ºC.

Questão 63 **UEA-Específico**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 8

Considere a temperatura de 25 ºC e o produto iônico da água (Kw) = 1 × 10^{-14}. O valor do pH do solo indicado para o plantio da pimenta vermelha a essa temperatura é de_____ , sendo, portanto, o solo considerado_____ e o valor da concentração de íons OH^-, em mol/L_____, 10^{-7} .

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

ⓐ 8; básico; <

ⓑ 6; ácido; <

ⓒ 6; ácido; >

ⓓ 6; alcalino; >

ⓔ 8; ácido; <

Questão 64 **UEA - SIS**

Considere a reação de formação do dióxido de nitrogênio (NO_2):

$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftarrows 2NO_{2(g)}$ $\Delta H = +27$ kcal

O aumento da concentração de dióxido de nitrogênio pode ser obtido por meio

ⓐ da diminuição da temperatura.

ⓑ da diminuição da pressão.

ⓒ do borbulhamento de $O_{2(g)}$.

ⓓ da retirada de $NO_{(g)}$.

ⓔ do aumento do volume do frasco reacional.

Questão 65 **UEA - SIS**

O ácido cianídrico, HCN, é um ácido fraco muito volátil e venenoso que, se for inalado, pode provocar a morte. Entretanto, o cianeto de sódio, NaCN, é um sal empregado em procedimentos em laboratório químico. A dissolução do cianeto de sódio e o equilíbrio formado na interação do íon cianeto com a água são representados abaixo.

I. dissolução do cianeto de sódio

$NaCN\ (s) \rightarrow Na^+\ (aq) + CN^-\ (aq)$

II. equilíbrio íon cianeto e ácido cianídrico

$CN^-\ (s) + H_2O\ (l) \Leftrightarrow HCN\ (g) + OH^-\ (aq)$

Para evitar a formação do ácido cianídrico quando se dissolve o cianeto de sódio, deve-se adicionar à agua

ⓐ HC*l*

ⓑ HNO_3

ⓒ H_2O

ⓓ NaOH

ⓔ NaC*l*

Questão 66 **FUVEST (USP)**

A isomerização catalítica de parafinas de cadeia não ramificada, produzindo seus isômeros ramificados, é um processo importante na indústria petroquímica. A uma determinada temperatura e pressão, na presença de um catalisador, o equilíbrio é atingido após certo tempo, sendo a constante de equilíbrio igual a 2,5. Nesse processo, partindo exclusivamente de 70,0 g de n-butano, ao se atingir a situação de equilíbrio, x gramas de n-butano terão sido convertidos em isobutano.

O valor de x é

$CH_3CH_2CH_2CH_3(g) \rightleftharpoons (CH_3)_2CHCH_3(g)$

n-butano isobutano

ⓐ 10,0

ⓑ 20,0

ⓒ 25,0

ⓓ 40,0

ⓔ 50,0

Texto base 9

Leia o texto para responder à questão.

No processo de produção industrial do ácido nítrico, uma das reações ocorre entre o monóxido de nitrogênio (NO) e oxigênio gasoso, de acordo com o equilíbrio químico que pode ser representado pela equação:

$2NO\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2NO_2\ (g)\ \Delta H < 0$

Essa reação ocorre também na atmosfera dos centros urbanos e dá origem à chuva ácida.

Questão 67 **UEA - Geral**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 9

Considerando que a reação descrita no texto ocorre em sistema fechado, _____ desloca o equilíbrio reacional no sentido de formação _____ .

As lacunas do texto são preenchidas por:

ⓐ o aumento da pressão; dos reagentes.
ⓑ a adição de um a catalisador; do produto.
ⓒ a diminuição da temperatura; dos reagentes.
ⓓ a diminuição da temperatura; do produto.
ⓔ a diminuição da pressão; do produto.

Texto base 10

A questão refere-se às seguintes informações, obtidas de um rótulo de água mineral da cidade de Porto Seguro (BA):

nitrato 1,45 mg/L
pH a 25 °C 4,51

Questão 68 **UEA - SIS**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 10

Essa água mineral é

ⓐ ácida e tem $[H^+] < [OH^-]$.
ⓑ ácida e tem $[H^+] > [OH^-]$.
ⓒ neutra e tem $[H^+] = [OH^-]$.
ⓓ básica e tem $[H^+] > [OH^-]$.
ⓔ básica e tem $[H^+] < [OH^-]$

Questão 69 **ENEM PPL**

Solos ácidos apresentam baixo valor de pH, e o plantio de culturas nesse meio acarreta baixa produção agrícola. Entretanto, esse problema pode ser contornado adicionando-se substâncias que, ao entrarem em contato com a água, liberam íons OH^-, que neutralizam os íons H_3O^+ presentes no solo e elevam o seu pH. Para esse objetivo, um agricultor tem comercialmente à disposição as espécies químicas enumeradas:

I – KCl II – MgO III – NH_4Br IV – $AlCl_3$ V – P_2O_5

Para a correção do pH desse solo, o agricultor deverá utilizar a espécie química indicada pelo número

ⓐ I.
ⓑ II.
ⓒ III.
ⓓ IV.
ⓔ V.

Questão 70 **UEA - SIS**

Considere a seguinte reação genérica, elementar e reversível, na qual todas as substâncias participantes se encontram em solução aquosa:

$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$

A constante de equilíbrio ($K_{equilíbrio}$) dessa reação é dada por:

$$K_{equilibrio} = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

No estado de equilíbrio dinâmico, a concentração dos produtos é maior do que a concentração dos reagentes se

ⓐ $K_{equilíbrio} > 1$
ⓑ $K_{equilíbrio} = 1$
ⓒ $K_{equilíbrio} = 0$
ⓓ $K_{equilíbrio} < 0$
ⓔ $K_{equilíbrio} < 1$

Questão 71 **UEA - SIS**

Nas soluções alvejantes, conhecidas como águas sanitárias, em determinada temperatura, ocorre o equilíbrio químico representado por:

$Cl_2\,(g) + 2OH^-\,(aq) \rightleftharpoons ClO^-\,(aq) + Cl^-\,(aq) + H_2O\,(l)$

Esse equilíbrio é deslocado para aumentar a proporção de gás cloro quando

ⓐ a pressão externa é aumentada.
ⓑ ácido clorídrico é acrescentado à solução.
ⓒ hidróxido de sódio é acrescentado à solução.
ⓓ o volume de solução alvejante no frasco é aumentado.
ⓔ íons Cl^- (*aq*) são precipitados por adição de nitrato de prata.

Texto base 11

Leia o texto para responder à questão.

Uma forma de produzir rapidamente hidrogênio gasoso em laboratório é pela reação entre zinco metálico em pó com ácido clorídrico, HCl, de concentração 1,0 mol/L:

$Zn(s) + 2HCl\,(aq) \rightarrow ZnCl_2\,(aq) + H_2\,(g)$

Questão 72 **UEA - SIS**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 11

Considerando que o ácido clorídrico esteja 100% ionizado e que a solução encontra-se a 25 ºC, é correto afirmar que o pH da solução de ácido clorídrico citada no texto é

ⓐ 0.
ⓑ 1.
ⓒ 3.
ⓓ 13.
ⓔ 14.

Questão 73 **UFRR**

Uma solução é preparada introduzindo-se 0,018 Kg de ácido fórmico (HCOOH) em um balão volumétrico de 1000 cm^3 e completando-se com água destilada.

Sabendo-se que 5,2% do ácido se ionizou, determine a concentração de (HCOOH) no equilíbrio e o valor do Ka para o ácido fórmico.

Dados: Massas atômicas H = 1 u, C = 12 u, O = 16 u.

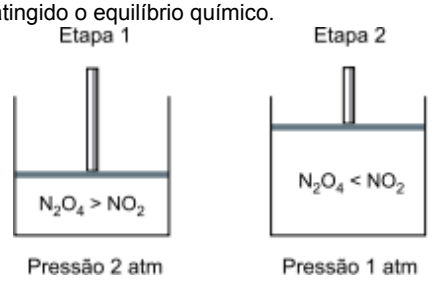
ⓐ [HCOOH] = 0,39 mol/L; Ka = 0,0010
ⓑ [HCOOH] = 0,0039 mol/L; Ka = 0,10
ⓒ [HCOOH] = 0,37 mol/L; Ka = 0,0011
ⓓ [HCOOH] = 0,0037 mol/L; Ka = 0,11
ⓔ [HCOOH] = 0,350 mol/L; Ka = 0,015

Questão 74 **UEA - Geral**

O gás tetróxido de dinitrogênio (N_2O_4) incolor se transforma em dióxido de nitrogênio (NO_2) que tem coloração marrom. Essa reação é representada na equação de equilíbrio reacional a seguir.

$$N_2O_4\ (g) \Leftrightarrow 2NO_2\ (g)$$
Incolor Marrom

Em um experimento, sob temperatura constante, quantidades iguais desses dois gases foram adicionadas em um compartimento fechado, provido de um êmbolo móvel. Na figura são representadas duas etapas do experimento. Em cada uma dessas etapas foi atingido o equilíbrio químico.



Nesse experimento, conclui-se que na passagem da etapa 1 para a etapa 2 a coloração da mistura gasosa passou de _____, pois, com _____ da pressão, o equilíbrio reacional foi deslocado para a _____, favorecendo a formação de _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

ⓐ castanho claro para castanho escuro – a diminuição – direita – NO_2
ⓑ castanho escuro para castanho claro – o aumento – esquerda – N_2O_4
ⓒ castanho escuro para castanho claro – a diminuição – direita – NO_2
ⓓ castanho claro para castanho escuro – o aumento – esquerda – NO_2
ⓔ castanho claro para castanho escuro – o aumento – esquerda – N_2O_4

Questão 75 **ENEM**

A hidroxiapatita, $Ca_5(PO_4)_3OH$, é um mineral constituinte do esmalte dos dentes. Entre as diversas reações que ocorrem no meio bucal, encontram-se em equilíbrio as reações de desmineralização e mineralização da hidroxiapatita em meio aquoso, ilustradas a seguir. A desmineralização está associada à fragilização do esmalte do dente e à formação de cáries.

O uso de creme dental pode minimizar a perda da hidroxiapatita. O quadro apresenta o agente de polimento e o pH de alguns cremes dentais comerciais.

Creme dental	Agente de polimento	pH
I	Bicarbonato de sódio	9,5
II	Carbonato de cálcio	11,0
III	Citrato de potássio	7,7
IV	Dióxido de silício	6,9
V	Fosfato de cálcio	7,3

STORGATTO, G.A.; BRAIBANTE, M. E. F.: BRAIBANTE, H. A química na odontologia. Química Nova na Escola, V. 39, fev. 2017 (adaptado).

Considerando o equilíbrio químico envolvido, qual creme dental promove a maior desmineralização do esmalte do dente?

ⓐ I
ⓑ II
ⓒ III
ⓓ IV
ⓔ V

Questão 76 **FCMSCSP - Santa Casa**

Uma indústria de galvanoplastia tinha 100 L de um efluente de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,01 $mol \cdot L^{-1}$. Para o tratamento desse efluente, o operador de processos químicos utilizou uma das soluções relacionadas na tabela.

Solução	pH	pOH
1	13	1
2	12	2
3	3	11

Para neutralizar completamente esse efluente foram utilizados

ⓐ 100 L da solução 2.
ⓑ 10 L da solução 1.
ⓒ 200 L da solução 1.
ⓓ 200 L da solução 2.
ⓔ 100 L da solução 3.

Texto base 12

Leia o texto para responder à questão abaixo.

Uma síntese que pode ser empregada para a formação do metanol, (CH_3OH), um álcool de ação corrosiva e efeitos tóxicos, é a reação em equilíbrio químico entre os gases monóxido de carbono (CO) e hidrogênio (H_2), representada pela equação:

$$CO\ (g) + 2H_2\ (g) \Leftrightarrow CH_3OH\ (g)\ \Delta H = -616\ kJ/mol$$

Questão 77 **UEA-Específico**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 12

Considerando que a reação descrita no texto ocorre em sistema fechado, para aumentar o rendimento da produção nesse sistema é preciso

ⓐ aumentar o volume do reator
ⓑ aumentar a temperatura.
ⓒ adicionar uma maior quantidade de gases reagentes.
ⓓ remover parcialmente o gás monóxido de carbono.
ⓔ reduzir a pressão.

Questão 78 **FUVEST (USP)**

Para estudar equilíbrio químico de íons Co^{2+} em solução, uma turma de estudantes realizou uma série de experimentos explorando a seguinte reação:

$$[Co(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 4C\ell^-(aq) \rightleftharpoons [CoC\ell_4]^{2-}(aq) + 6H_2O(\ell)$$

Vermelho Azul

Nesse equilíbrio, o composto de cobalto com água, $[Co(H_2O)_6]^{2+}(aq)$, apresenta coloração vermelha, enquanto o composto com cloretos, $[CoC\ell_4]^{2-}$ (aq), possui coloração azul. Para verificar o efeito de ânions de diferentes sais nessa mudança de cor, 7 ensaios diferentes foram realizados. Aos tubos contendo apenas alguns mL de uma solução de nitrato de cobalto II, de coloração vermelha, foram adicionadas pequenas quantidades de diferentes sais em cada tubo, como apresentado na tabela, com exceção do ensaio 1, no qual nenhum sal foi adicionado.

Após agitação, os tubos foram deixados em repouso por um tempo, e a cor final foi observada.

Ensaio	Sal adicionado	Cor inicial	Cor final
1	Nenhum	Vermelha	Vermelha
2	$KC\ell$	Vermelha	Azul
3	Na_2SO_4	Vermelha	Vermelha
4	$CuC\ell$	Vermelha	Vermelha
5	K_2SO_4	Vermelha	?
6	$AgC\ell$	Vermelha	?
7	$NaC\ell$	Vermelha	?

A alternativa que representa a cor final observada nos ensaios 5 ,6 e 7, respectivamente, é:

Note e adote:

Solubilidade dos sais em g/100 mL de água a 20 °C

$AgC\ell$	$1{,}9\times10^{-4}$	$NaC\ell$	35,9
$CuC\ell$	$9{,}9\times10^{-3}$	Na_2SO_4	13,9
$KC\ell$	34,2	K_2SO_4	11,1

ⓐ

Cor final obtida no:		
Ensaio 5 Adição de K_2SO_4	**Ensaio 6** Adição de $AgC\ell$	**Ensaio 7** Adição de $NaC\ell$
Azul	Azul	Vermelha

ⓑ

Cor final obtida no:		
Ensaio 5 Adição de K_2SO_4	**Ensaio 6** Adição de $AgC\ell$	**Ensaio 7** Adição de $NaC\ell$
Azul	Vermelha	Azul

ⓒ

Cor final obtida no:		
Ensaio 5 Adição de K_2SO_4	**Ensaio 6** Adição de $AgC\ell$	**Ensaio 7** Adição de $NaC\ell$
Vermelha	Azul	Azul

ⓓ

Cor final obtida no:		
Ensaio 5 Adição de K_2SO_4	**Ensaio 6** Adição de $AgC\ell$	**Ensaio 7** Adição de $NaC\ell$
Vermelha	Vermelha	Azul

ⓔ

Cor final obtida no:		
Ensaio 5 Adição de K_2SO_4	**Ensaio 6** Adição de $AgC\ell$	**Ensaio 7** Adição de $NaC\ell$
Vermelha	Azul	Vermelha

Texto base 13

Considere a tabela para responder à questão.

substância	fórmula	produto de solubilidade (K_{PS})
I	$BaCO_3$	$5,0 \times 10^{-9}$
II	$CaCO_3$	$4,9 \times 10^{-9}$
III	$CaSO_4$	$2,4 \times 10^{-5}$
IV	$BaSO_4$	$1,1 \times 10^{-10}$
V	$PbSO_4$	$6,3 \times 10^{-7}$

(Daniel C. Harris. *Análise química quantitativa*, 2001. Adaptado.)

Questão 79 **FAMERP**

PARA RESPONDER À QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 13

Uma das substâncias da tabela é muito utilizada como meio de contraste em exames radiológicos, pois funciona como um marcador tecidual que permite verificar a integridade da mucosa de todo o trato gastrointestinal, delineando cada segmento. Uma característica necessária ao meio de contraste é que seja o mais insolúvel possível, para evitar que seja absorvido pelos tecidos, tornando-o um marcador seguro, que não será metabolizado no organismo e, portanto, excretado na sua forma intacta.

(http://qnint.sbq.org.br. Adaptado.)

Dentre as substâncias da tabela, aquela que atende às características necessárias para o uso seguro como meio de contraste em exames radiológicos é a substância

ⓐ IV.
ⓑ III.
ⓒ II.
ⓓ V.
ⓔ I.

Questão 80 **UNESC**

O azul de bromofenol é um indicador que fica amarelo em soluções aquosas de concentração hidrogeniônica menor que $1,0x10^{-3}$mol/L e azul em soluções de concentração hidrogeniônica maior do que $2,5x10^{-5}$mol/L. Analise as três soluções na tabela abaixo, cujos valores de pH são apresentados. Dado: Log_{10} 2,5 = 0,4

SOLUÇÃO	pH
Suco de limão	2,2
Água da chuva	5,6
Fermento	8,4

Considerando que o indicador azul de bromofenol foi gotejado sobre essas soluções podemos afirmar que:

ⓐ A solução de água da chuva apresentará coloração amarela.
ⓑ A solução que apresenta maior concentração hidrogeniônica é a de fermento.
ⓒ A solução de fermento apresentará coloração azul.
ⓓ A solução que apresenta maior concentração hidroxiliônica é a de suco de limão.
ⓔ A solução de limão apresentará coloração azul.